

Master Prato: Jogo em Realidade Aumentada para Auxílio no Desenvolvimento de Hábitos Alimentares Saudáveis em Crianças

Cleiton Carvalho Machado, UNIVASF, Brasil, cleiton1101@gmail.com

Ricardo Argenton Ramos, UNIVASF, Brasil, ricargentonramos@gmail.com

Lucas Florêncio de Brito, UNIVASF, Brasil, lucasdbex@gmail.com

Sayonara Cordeiro de Marins Nogueira, UNIVASF, Brasil, saymarins@yahoo.com.br

Resumo: Os maus hábitos alimentares desde a infância é um dos fatores que acarretam a obesidade e por consequência o desenvolvimento de doenças ligadas a esta. Assim, este artigo apresenta o Master Prato, um jogo que utiliza a realidade aumentada (RA) para auxiliar o aprendizado de crianças na combinação de refeições saudáveis. No jogo podem-se criar pratos com vários alimentos à disposição e desta forma, receber uma pontuação sobre o quão saudável foi a refeição criada. O jogo é personalizável, e para cada jogador são feitos cálculos para identificar a necessidade de consumo de nutrientes para cada um montar o seu prato. Foi feita uma avaliação por nutricionistas com o foco no envolvimento, funcionalidades, estética e as informações presentes. Com os resultados obtidos constatou-se que o jogo se mostrou relevante para ser aplicado na educação.

Palavras-chave: Jogos Sérios. Realidade Aumentada. Educação Alimentar.

Master Prato: augmented reality game to aid in the development of healthy eating habits in children

Abstract: *Unhealthy eating habits since childhood is one of the factors that cause obesity and, consequently, the development of diseases linked to it. Thus, this paper presents Master Prato, a game that uses augmented reality (AR) to help children learn to combine healthy meals. In the game you can create dishes with various foods available and thus receive a score on how healthy the meal was created. The game is customizable, so calculations are made for each player to identify the need to consume nutrients for each one to set up their plate. An assessment was made by nutritionists with a focus on involvement, functionality, aesthetics and the information present. With the results obtained, it was found that the game was relevant to be applied in education.*

Keywords: *Serious Games. Augmented Reality. Nutrition Education.*

1. Introdução

De acordo com os dados da Organização Mundial da Saúde, em 2025 o Brasil terá onze milhões de crianças obesas. Segundo a agência, muitas irão desenvolver algum tipo de doença, como diabetes, hipertensão ou gordura no fígado. A principal causa desse problema é o alto consumo de alimentos que são ricos em gordura, açúcar e principalmente os industrializados (WHO, 2018).

Muitas doenças crônico-degenerativas ocorrem devido a hábitos alimentares pouco saudáveis. A maioria das pessoas não foram incentivadas ou não têm conhecimento sobre uma alimentação balanceada na infância, aumentando assim as chances de adoecerem. Atualmente, uma das causas de mortalidade no ser humano adulto ocorre devido a doenças, como a diabetes e a hipertensão (Sofi e Dinu, 2016).

Promover uma boa educação alimentar desde a sua infância é uma das formas de prevenir que o indivíduo sofra com alguma doença relacionada a má alimentação. A modificação do comportamento na alimentação da criança é muito importante, pois é nessa fase da vida que o hábito alimentar no indivíduo começa a ser construído (WHO, 2018; Schoeppe et al., 2017).

Porém, alterar a alimentação infantil para que ela tenha escolhas alimentares mais saudáveis pode ser uma tarefa hercúlea, pois algumas delas possuem seletividade alimentar, que é o medo de experimentar novos alimentos e sabores. Esse medo pode ser reduzido através de métodos de aprendizagem que ofereça à criança informações sobre o alimento a ser consumido e a quantidade recomendada (Schoeppe et al., 2017).

Segundo Cooper et al. (2019), a informação quando exibida de forma frequente ao realizar uma atividade (aprendizagem) é o melhor caminho para desenvolver um hábito. Dessa forma, um jogo eletrônico pode desempenhar o papel de transmitir essas informações de forma divertida para a criança, facilitando assim o processo de aprendizagem (Barbosa et al., 2016) e vem apresentando resultados positivos no ensino da alimentação saudável (Brito et al., 2020). Tal processo pode ser amplificado com o uso da realidade aumentada (RA) (Gomes et al., 2019).

A RA vem se desenvolvendo cada vez mais e a educação é um dos campos os quais ela tem bastante potencial para ser explorada (Wu et al., 2013; Cooper et al., 2019). Ela permite que dados e informações virtuais possam ser projetados em objetos do mundo real (Cuendet et al., 2013). Assim, esse tipo de tecnologia chama a atenção por ser uma forma de entretenimento diferente, capaz de manter a criança focada no jogo e ensinar a ela sobre o assunto desejado ao mesmo tempo. Muitas pesquisas (Di Serio et al., 2013; Wu et al., 2013; Akçayir e Akçayir, 2017; Cooper et al., 2019), classificam que aspectos como a imersão e a interatividade da RA garantem uma contribuição para o ensino e aprendizado.

Outro ponto positivo para o uso da RA é que vem crescendo a disponibilidade dos dispositivos eletrônicos que oferecem suporte para a tecnologia de RA (Chatzopoulos et al., 2017). Portanto, a RA se torna disponível para ser utilizada por aparelhos móveis comuns, o que vem assim a potencializar o ambiente de ensino com características superiores em relação a outras tecnologias utilizadas na aprendizagem, como aulas em vídeo e jogos em papel impresso (Cooper et al., 2019).

Atendendo ao contexto apresentado, o objetivo deste artigo é apresentar como o jogo Master Prato utiliza a realidade aumentada para auxiliar no aprendizado da escolha de uma alimentação mais saudável para crianças. O jogo é personalizável, assim para cada jogador são feitos cálculos para se saber desde o índice de massa corpórea até a necessidade de consumo de nutrientes para cada um. Por fim, foi verificado se é possível o mesmo ser aplicado para auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis em crianças em relação a seu funcionamento, sua usabilidade, seu conteúdo e sua interface, de acordo com o ponto de vista de profissionais da área da nutrição.

2. A Realidade Aumentada e sua aplicação na educação

A Realidade Aumentada é uma tecnologia capaz de inserir dados e informações virtuais em objetos do mundo real (Cuendet, 2013). Ela é considerada uma variação da Realidade Virtual, porém, esta insere-se completamente a pessoa no mundo virtual, enquanto aquela aprimora a realidade ao inserir objetos do mundo virtual no mundo real (Akçayir e Akçayir, 2017).

Segundo os achados da revisão sistemática dos autores Chatzopoulos et al. (2017) a Realidade Aumentada se tornou um complemento para o mundo real, o que a fez ser ideal para ser aplicada no campo educacional. Ela oferece uma interação direta entre o ambiente real e virtual, permitindo uma manipulação de objetos através de uma interface tangível. Isso gera uma sensação sutil entre realidade e virtualidade, mantendo o estudante focado no tópico desejado. Assim, a interação que ocorre entre o estudante e o conteúdo aumentado oferece a ele suporte em tarefas cognitivas como a compreensão, a memória e a imaginação (Di Serio et al., 2013).

Yuen et al. (2011) reuniram em seu trabalho as implicações da Realidade Aumentada inserida nos ambientes de ensino e aprendizado, em que afirmam que a RA é capaz de estimular, envolver e gerar motivação no aluno quando este entra em contato com algum assunto disponível de forma aumentada, esses achados também foram corroborados em outras pesquisas mais recentes além de acrescentarem que a RA ainda tem o poder de criar um ambiente de ensino que pode ser adaptado para os mais diversos assuntos que o aluno deve aprender ao longo de sua formação acadêmica (Chatzopoulos et al., 2017; Akçayir e Akçayir, 2017).

3. Materiais e métodos

O projeto foi desenvolvido em três etapas. Na primeira etapa, foi construído o software educacional que utiliza a tecnologia de RA. Na segunda, foi desenvolvida uma cartilha pedagógica contendo informações sobre o jogo e sobre alimentação saudável. Na terceira parte o aplicativo foi avaliado na perspectiva dos profissionais nutricionistas.

Parte 1: O jogo foi desenvolvido no formato de aplicativo móvel para o sistema operacional *Android* com versão 4.2 ou superior (Cerca de 97,2 % de compatibilidade com as versões atuais¹). O jogo foi projetado para não necessitar de conexão com a Internet no momento do uso. Ele foi desenvolvido utilizando a *Unity 3D*, integrado com o kit de desenvolvimento de software de realidade aumentada *Vuforia* e com o kit de desenvolvimento para o sistema operacional *Android* (ASSOR, 2020).

Para utilizar o processo de desenvolvimento de software focado na educação, foi seguido o trabalho de Benitti, Seara e Schlindwein (2005) e atualizado pelo processo utilizado em (Gomes et al., 2019). Portanto, o desenvolvimento do jogo foi fundamentado em conceitos computacionais e educacionais, garantindo que ocorra uma integração de ambas as áreas em prol de um produto com ótima qualidade. Dentro do processo, foram seguidas quatro etapas: a concepção, elaboração, finalização e viabilização.

Na **fase de concepção** ocorreram as definições das diretrizes gerais do *software* educacional. Ela compreende a definição dos requisitos do *software* e dos objetivos de aprendizagem que o produto visa atingir. Em resumo, os requisitos funcionais estavam direcionados a garantir a escolha de alimentos saudáveis para montar uma refeição (almoço). Os alimentos e seus teores nutricionais foram escolhidos de acordo com as cartilhas disponíveis no Conselho Federal de Nutrição (cfn.org.br). Os cálculos utilizados e o valor correto do prato final foram retirados de artigos científicos que são referência para a área de Nutrição (Schofield, W. N., 1985; CDC, 2000; *Institute of Medicine*, 2005; Trumbo et al., 2002). Mais detalhes das funcionalidades são apresentados na próxima seção.

Os requisitos de jogabilidade foram baseados no trabalho de Hamari et al. (2016) que faz uma relação dos requisitos de jogos e o ganho em aprendizado. Assim, o jogo focou em envolvimento do usuário/jogador, através de um mecanismo atrativo como a RA para montar os pratos. O desafio do jogo foi pensando através das suas recompensas (com notas para os pratos) e a competitividade também poderá ser através da utilização do jogo por mais de um jogador ou mesmo um único jogador tentando melhorar cada vez mais a nota do seu prato.

Na **fase de elaboração/construção** ocorreram a implementação do *software* com base em um protótipo e em aspectos de especificação e avaliação/validação. Um protótipo foi feito em papel, com o desenho de todas as telas e suas interações. O

¹De acordo com o site de desenvolvedores <https://developer.android.com/about/dashboards>

mesmo foi revisado até ser validado pelos desenvolvedores. É importante ressaltar que fez parte do processo de desenvolvimento uma equipe multidisciplinar, composta por 1 educador, 2 nutricionistas e 2 engenheiros da computação. Por ser um jogo que usará de RA nesta fase foram planejados os marcadores (veja um exemplo na Figura 1) que serão parte do mecanismo de interação disponível ao jogador.

A **fase de finalização** ficou responsável por integrar as funcionalidades que foram elaboradas para gerar o jogo e dar início à documentação do software. Assim, todas as funcionalidades foram incorporadas e todas foram testadas. As fases de testes de funcionalidades foram feitas pela equipe multidisciplinar. Ressalta-se que foi necessário voltar para fases anteriores para adicionar ou adaptar novas funcionalidades. A documentação do jogo foi inserida, parte no próprio jogo e parte na cartilha (que será apresentada na Parte 2).

A **fase de viabilização** buscou verificar se o produto construído atende ao objetivo proposto. Essa fase foi feita primeiramente com a análise interna da equipe multidisciplinar. Todos os cálculos e valores nutricionais foram checados através de casos de testes. A segunda análise foi feita por profissionais nutricionistas que não fazem parte da equipe de desenvolvimento (será apresentado na Parte 3).

Parte 2: A cartilha foi produzida utilizando imagens elaboradas no software de edição vetorial *Inkscape* e foi dividida em duas partes. Na primeira parte da cartilha são exibidas informações básicas sobre a instalação do jogo e dicas de como atingir uma alimentação saudável com base na pirâmide alimentar. A segunda parte contém pequenos retângulos de 5 cm x 6,1 cm onde estão impressas as imagens dos alimentos junto com códigos QR que servem como alvo para o jogo em Realidade Aumentada reconhecer.

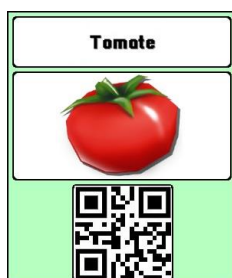


Figura 1 - Exemplo de marcador presente na cartilha.

Na Figura 1 e Figura 3, pode ser visto o exemplo do marcador do alimento tomate. Quando o jogo detecta esse marcador, projeta sobre a tela um tomate tridimensional contendo suas informações nutricionais. O jogo e a cartilha estão disponíveis em (<https://sites.google.com/view/cleitoncmachado/master-prato>).

Parte 3: O projeto foi submetido à avaliação por 11 nutricionistas. Cada um deles recebeu as instruções básicas de como acessar o link contendo a cartilha, aplicativo (jogo) e como realizar o download de ambos. Foi contextualizado o objetivo do jogo (elaborar um prato de refeição, o almoço, com a escolha saudável dos alimentos) e o perfil dos usuários que se deseja atingir (crianças e adolescentes). Desse modo, os nutricionistas puderam avaliar do seu ponto de vista técnico, mas com o foco do jogo em alcançar o objetivo para o público alvo intencionado.

Em seguida, os avaliadores receberam um link direcionado para o formulário de avaliação Escala de Classificação de Aplicativos para Dispositivos Móveis (em inglês, *Mobile App Rating Scale*- MARS) (Stoyan et al., 2015). O MARS possui uma escala de classificação que avalia o aplicativo em 4 seções. Todos os itens, de cada seção, são classificados numa escala de 5 pontos partindo de “1. Inadequado” até “5.Excelente”. Ressalta-se que o MARS foi o mecanismo escolhido, pois vem sendo utilizado para avaliar aplicativos e jogos da área de Nutrição (Schoeppe et al., 2017).

A primeira seção do MARS, se chamada seção A, avalia o envolvimento do público, verificando se o jogo é divertido, interessante, personalizável, interativo e bem direcionado ao público. A seção B examina as funcionalidades, como o funcionamento do aplicativo, a facilidade de aprender, a navegação, a lógica de fluxo, e design gestual do aplicativo. A seção C avalia a estética, o nível design gráfico, o apelo visual geral, esquema de cores, e consistência estilística. A seção D está focada na informação, avaliando se o aplicativo contém alta qualidade de informação como textos, *feedback*, medidas e referências providas de uma fonte confiável. A seção E, avalia o quanto o aplicativo seria recomendado para outras pessoas, quantas vezes ela utilizaria o aplicativo, se ela pagaria por ele e a classificação baseada em uma quantidade de estrelas, variando de zero, caso seja um dos piores aplicativos que já usou, até cinco, como o melhor aplicativo que já utilizou.

4. Resultados e discussões

4.1. Funcionamento

O usuário/jogador tem acesso a uma cartilha contendo instruções para a instalação do jogo, algumas dicas sobre alimentação saudável e as cartas que são utilizadas como marcadores pelo jogo. Ao total estão disponíveis doze cartas, cada uma representando um alimento. São eles: a alface, a carne bovina cozida, a coxa de frango com pele assada, ovo frito, feijão carioca cozido, tomate (veja a Figura 1), cenoura cozida, beterraba cozida, cebola, arroz branco cozido, batata frita e salsicha.



Figura 2 - Tela de cadastro de usuário.

A Figura 2 exibe a tela para cadastro do usuário, onde devem ser inseridas as seguintes informações: nome, altura, idade, grau de atividade física diária, peso e sexo. Em “Você é uma pessoa...”, o grau de atividade física diária varia entre sedentária, pouco ativa, ativa ou muito ativa.

Obtido os dados o software realiza um cálculo de Índice de Massa Corporal (IMC) em conjunto com a idade para verificar se o indivíduo é obeso ou não. É considerado obeso aquele que possuir o IMC acima do Percentil 95. Para pessoas acima de 18 anos é considerado obeso aquele com o IMC superior ou igual a 30 Kg/m² (CDC, 2000). Após a realização desse cálculo, de acordo com o *Institute of Medicine* (2005) caso o indivíduo seja obeso é aplicada a fórmula para encontrar o gasto energético total, ou seja, quantas calorias por dia a pessoa obesa deve ingerir (Schofield, W. N., 1985). Caso o indivíduo não seja obeso o algoritmo calcula as Necessidades Energéticas Estimadas, que é a soma do gasto energético total com a energia de deposição. Esse cálculo depende da idade e do sexo do sujeito (Schofield, W. N., 1985). Por fim, após descobrir a recomendação calórica diária dos indivíduos o software calcula a recomendação de macronutrientes de acordo com o consumo dietético de referência (Trumbo et al., 2002).

Finalizada a execução do algoritmo de cálculo, a variável de gasto energético total e gramas de macronutrientes recomendados estão com seus respectivos valores

atribuídos. Tais valores serão utilizados para comparar com os macronutrientes presentes nos alimentos que o usuário deseja consumir e estimar se a refeição está com carência ou excesso de proteínas, carboidratos, gorduras ou fibras. Na Figura 3, os indicadores presentes do lado esquerdo devem ter o apontador na região verde para uma alimentação balanceada. O painel localizado na região direita da figura exibe as informações nutricionais do alimento visualizado.



Figura 3 - Projeção de objeto virtual sobre imagem alvo.

Os botões, com o sinal negativo e o outro positivo, no canto superior esquerdo e no canto direito respectivamente da Figura 3, quando pressionados diminuem ou aumentam a quantidade do alimento que foi selecionado em gramas. Dessa forma, o usuário tem um controle mais preciso para ajustar sua refeição visando balancear com precisão a quantidade de nutrientes.

Na parte inferior central da Figura 3 encontra-se o botão para mais informações. Pressionado, ele revela informações como recomendação calórica diária, índice de massa corporal e quantos gramas de proteínas, carboidratos, gorduras e fibras a refeição do usuário deve conter para obter uma melhor nota, um exemplo pode ser visto na Figura 4 (1).

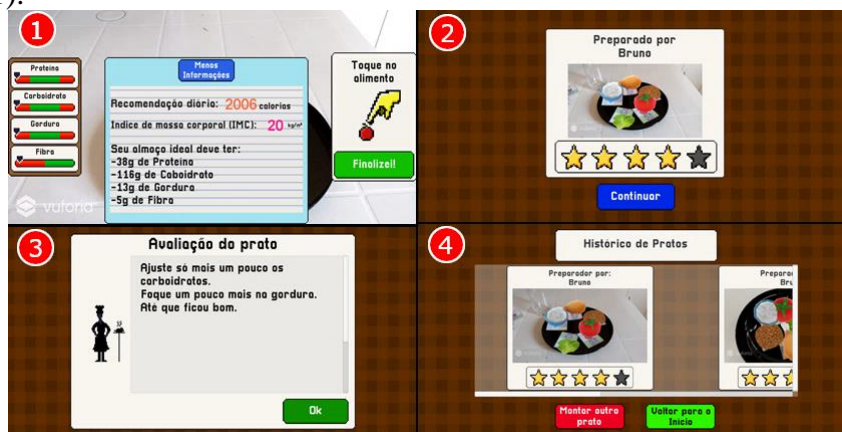


Figura 4 – 4 telas em momentos diferentes do jogo.

Ao concluir a elaboração do prato o usuário/jogador recebe uma nota representada pela quantidade de estrelas e pode variar de zero a cinco, exemplo na Figura 4(2). Logo, pratos poucos saudáveis vão receber poucas estrelas e refeições mais saudáveis devem obter muitas estrelas. Em seguida o usuário recebe informações detalhadas do motivo de ter recebido determinada quantidade de estrelas, seja por excesso de gorduras, carência de proteínas ou falta de carboidratos e fibras, exemplo na Figura 4(3). Por fim, é exibida uma tela de histórico de pratos, onde são visualizados os pratos anteriormente preparados por outros jogadores, exemplo na Figura 4(4). Assim, o usuário pode comparar seu desempenho com os demais, gerando uma competição para avaliar quem prepara a refeição mais saudável. Caso o jogador fique insatisfeito com sua nota, ele poderá refazer a refeição.

4.2. Avaliação do aplicativo

Envolvimento: A primeira pergunta do questionário da Escala de Classificação do MARS tem o foco em medir o entretenimento do jogo. Se é divertido e interessante, como no caso de um jogo. De acordo com os resultados apresentados no Gráfico 1, 90,9% dos nutricionistas classificaram o jogo como totalmente envolvente e divertido, sendo capaz de estimular um uso repetitivo. Portanto, alcançado o objetivo apontado por Akçayir e Akçayir (2017) como fundamental para um jogo educacional.

Para 90,9% dos nutricionistas o jogo foi considerado muito interessante, sendo capaz de envolver o usuário repetidas vezes. Logo após, na opinião de 45,5% dos avaliadores, o jogo permite a adaptação completa para as características do indivíduo, permitindo salvar suas configurações do usuário. Em seguida 27,3% informaram que o aplicativo oferece personalização básica para o funcionamento e 27,3% opinaram que o jogo não permite nenhuma personalização. Em relação à interação com o jogo, 36,4% dos avaliadores perceberam funcionalidades interativas básicas, que de fato, o aplicativo foi desenvolvido com a finalidade de ser simples quanto às entradas de dados pelo usuário. O aplicativo também se mostrou adequado para o público alvo o qual é destinado, onde 54,5% dos nutricionistas o consideram bem direcionado. Logo em seguida, 45,5% consideraram o jogo perfeitamente direcionado para o público alvo.

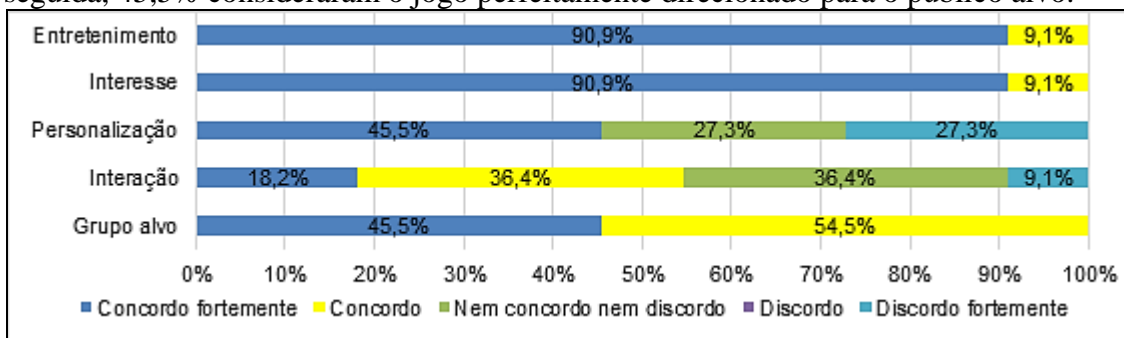


Gráfico 1 – Resultados da Seção A - Envolvimento.

Funcionalidade: No quesito performance, apresentado no Gráfico 2, o jogo foi funcional para 63,6% dos avaliadores, apresentando somente pequenos problemas que não prejudicam os objetivos do jogo. Para 27,3% o jogo demonstrou uma resposta rápida e sem erros. A lentidão e alguns problemas técnicos estiveram presentes em apenas 9,1% dos dispositivos.

Quanto à facilidade do uso, 72,7% consideraram o aplicativo fácil de aprender, com instruções claras e 27,3% avaliaram intuitivo e simples, sendo capaz de manipulá-lo totalmente no primeiro uso. Em seguida, a navegação se mostrou bastante intuitiva, onde 72,7% consideraram o jogo perfeitamente lógico e 27,3% julgaram fácil de usar, faltando apenas algum link negligenciável. Enfim, com relação ao design gestual, 54,5% afirmaram que é consistente, com problemas negligenciáveis, 36,4% consideraram perfeitamente consistentes e 9,1% tiveram problemas com alguns elementos confusos, mas o jogo funciona corretamente.

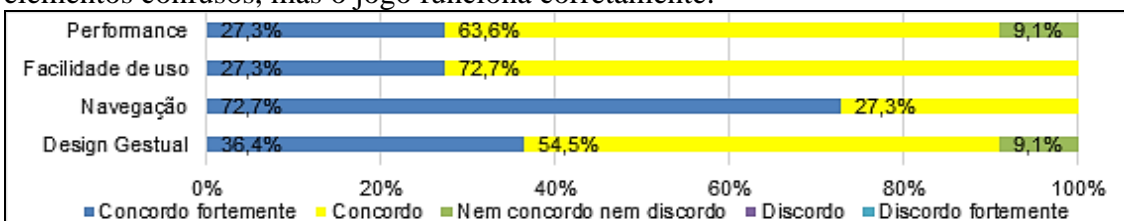


Gráfico 2 – Resultados da Seção B - Funcionalidade.

Estética: O Gráfico 3 mostra que o resultado da avaliação da disposição dos componentes da tela é compreensível na maioria das vezes, de acordo com 63,6% dos

avaliadores. Para 36,4% a disposição dos elementos é muito boa, sendo considerada profissional e lógica. A resolução gráfica também foi considerada de alta qualidade para 54,5% dos nutricionistas e muito alta para 45,5%. Para 72,7% dos avaliadores o jogo mostrou aspectos gráficos muito bonitos e 27,3% consideraram muito acima da média e atraente. Tornar o jogo atrativo foi um dos objetivos apontados por Hamari, et al., 2016 como relação primordial para a efetividade do ensino por jogos.

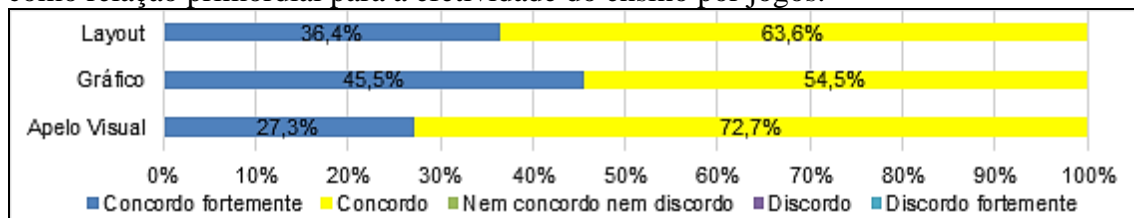


Gráfico 3 – Resultados da Seção C - Estética.

Informação: Quanto ao objetivo proposto pelo aplicativo 81,8% dos avaliadores consideraram que foram especificados de forma clara, mensuráveis e alcançáveis. O jogo possui informações corretas e bem escritas segundo 81,8% dos avaliadores. Isso demonstra que não há problemas quanto às informações que são oferecidas ao usuário do jogo. Os nutricionistas consideraram que o aplicativo possui uma boa quantidade de informações, sendo elas concisas e compreensíveis. O mínimo de informações escritas foi utilizado para a elaboração do jogo. Tudo que poderia ser substituído por ilustrações, foi substituído, deixando o jogo simples e direto.

As informações visuais do jogo foram exibidas de forma clara para explicar alguns conceitos do seu funcionamento. Segundo 54,5% nutricionistas essa informação é passada de forma clara, com problemas pequenos que podem ser desconsiderados. Para 45,5% dos avaliadores a informação visual é perfeitamente clara.

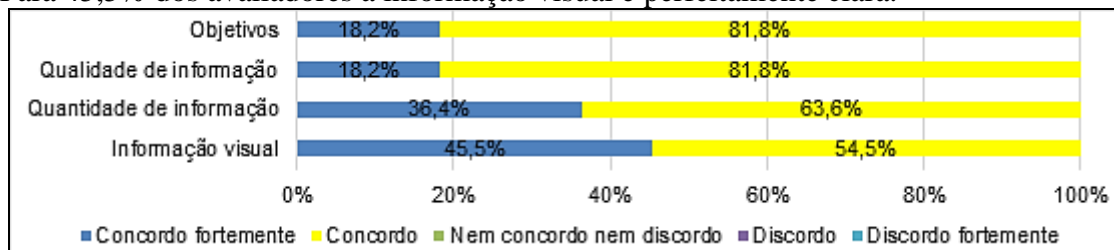


Gráfico 4 – Resultados da Seção D - Informação.

Qualidade subjetiva: O aplicativo seria recomendado para muitas pessoas segundo 81,8% dos avaliadores. No geral, o nível de recomendação mostra que o jogo atendeu as expectativas dos nutricionistas e eles tendem a recomendar para outras pessoas, pois consideraram o conteúdo muito bom. 90,9% dos avaliadores informaram que tendem a utilizar o aplicativo de dez a cinquenta vezes nos próximos meses.

Apesar de ser um projeto sem nenhum fim lucrativo, uma das perguntas do questionário MARS é voltada para mensurar se os usuários pagariam pelo jogo. O resultado foi que 54,5% pagariam e 45,5% talvez pagassem. Nesse sentido, o aplicativo também poderia ser pensado para a comercialização. Em uma última pergunta, 72,2% dos nutricionistas responderam que o Master Prato é um dos melhores aplicativos/jogos que já utilizaram. Aqueles que o consideram acima da média totalizaram 27,3%.

Os resultados encontrados nesta avaliação são semelhantes aos apresentados pelo trabalho de Schoeppe et al. (2017) que utilizou também o MARS para chegar a uma lista dos aplicativos mais eficientes no contexto de melhoria de comportamento nutricional em crianças e adolescentes.

5. Considerações finais

Este artigo apresentou como a tecnologia pode ser utilizada na educação sendo um suporte no ensino da alimentação saudável para criança. O Master Prato foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar fazendo o uso das ferramentas de Realidade Aumentada com base na literatura científica, visando auxiliar na formação do hábito alimentar infantil. O jogo tem como suporte uma cartilha para auxiliar no funcionamento dos mecanismos de RA do jogo. Todo o trabalho foi projetado para ajudar na formação do hábito alimentar saudável.

De acordo com a avaliação dos profissionais nutricionistas utilizando o MARS, os resultados obtidos com o jogo se mostraram bastantes promissores para ser aplicado na educação alimentar infantil devido ao seu envolvimento, em que foi considerado totalmente divertido por grande parte dos avaliadores. Seu funcionamento, considerado funcional, fácil de usar e de navegar. A questão estética voltada para o público infantil foi aprovada para a maioria dos nutricionistas que testaram o jogo, em que afirmaram se tratar de um conteúdo com alto nível de apelo visual. Quanto às informações presentes no aplicativo, elas foram exibidas de forma clara e concisas segundo a crítica dos avaliadores.

Utilizar a Realidade Aumentada como forma de auxílio no ensino mostra-se uma ferramenta bastante poderosa, uma vez que revelou ser bastante engajadora e capaz envolver o usuário. Com a RA é facilitado o alcance dos objetivos de trazer o desafio e entretenimento ao jogo, como proposto por Akçayir e Akçayir (2017). Em síntese, com o jogo atrativo e com informações que ajudarão na educação nutricional de crianças, espera-se utilizar o jogo Master Prato como um passo importante para ajudar no combate a obesidade no Brasil.

Cabe salientar que o jogo está em constante atualização e deverá estar com novas versões contendo maior quantidade de alimentos (cartas/marcadores) considerando a culinária local. Outro passo é a distribuição da cartilha e o aplicativo em escolas públicas e criar mecanismos para serem avaliados pelos próprios alunos e retornar essa informação para gerar novas atualizações.

REFERÊNCIAS

- AKÇAYIR, M.; AKÇAYIR, G. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. **Educational Research Review**, v. 20, p. 1-11, 2017.
- ASSOR, J. Augment your spaces with Vuforia Engine. **Unity**, abr. 2020. Disponível em: <<https://blogs.unity3d.com/2020/04/21/augment-your-spaces-with-vuforia-engine/>>. Acesso em: 5 mai. 2020.
- BARBOSA, M. L. K.; ROESLER, V.; CAZELLA, S. C. Aplicativos móveis para controle da obesidade e modelagem do emagrecimento saudável. **RENOTE -Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 1, 2016.
- BENITTI, F. B. V.; SEARA, E. F. R.; SCHLINDWEIN, L. M. Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: proposta e experimentação. **RENOTE -Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v.3, n.1, 2005.
- DE BRITO, L. F.; RAMOS, R. A.; DE CASTRO, J. F.B.; ARAÚJO, J.; RAMOS, R.P.; LEAL, B. G. Nutrikids: jogo sério para o desenvolvimento do conhecimento nutricional em crianças e adolescentes. **Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa-RELATEC**, v. 19, n. 1, p. 93-106, 2020.
- CDC. Centers for Disease Control and Prevention. The BMI for age chart takes the age, height, weight and sex of the child into consideration. **The CDC charts are appropriate for children aged 2 to 18 years old**. 2000.

- CHATZOPOULOS, D.; BERMEJO, C.; HUANG, Z.; HUI, P. Mobile augmented reality survey: From where we are to where we go. **Ieee Access**, v. 5, p. 6917-6950, 2017.
- COOPER, K.; BAUDER, D.; SIMMONS, T. Augmented Reality: Changing the reality of your classroom. In: **SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY & TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE**. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 2019.
- CUENDET, S.; BONNARD, Q.; DO-LENH, S.; DILLENBOURG, P. Designing augmented reality for the classroom. **Computers and Education**, v. 68, p. 557-569, out. 2013. ISSN 03601315.
- DI SERIO, Á.; IBÁÑEZ, M. B.; KLOOS, C. D. Impact of an augmented reality system on students' motivation for a visual art course. **Computers and Education**, v. 68, p. 586-596, out. 2013.
- GOMES, A. P. L.; RAMOS R. A.; DE BRITO L. F.; BATISTA, M. F.; LEAL, B. G. GeometriAR: Aplicativo educacional com realidade aumentada para auxiliar o ensino de sólidos geométricos. **RENTE - Novas Tecnologias na Educação**, v. 17, n. 1, p. 405-414, 2019.
- HAMARI, J.; SHERNOFF, D. J.; ROWE, E.; COLLIER, B.; CLARKE, J.A.; EDWARD, T. Challenging games help students learn: An empirical study on engagement, flow and immersion in game-based learning. **Computers in human behavior**, v. 54, p. 170-179, 2016.
- INSTITUTE OF MEDICINE. Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids. **The National Academies Press**. Washington, DC, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.17226/10490>> Acesso em 12 jan. 2020.
- SCHOEPPE, S.; ALLEY, S.; REBAR, A. L. HAYMAN, M.; BRAY, N. A.; LIPPEVELDE, W. V.; GNAM, J. P.; BACHERT, P.; DIREITO, A.; VANDELANOTTE, C. Apps to improve diet, physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents: a review of quality, features and behaviour change techniques. **International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity**, v. 14, n. 1, p. 83, 2017.
- SCHOFIELD, W. N. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. Human nutrition. **Clinical nutrition**, v. 39, p. 5-41, 1985.
- SOFI, F.; DINU, M. R. Nutrition and Prevention of Chronic-degenerative Diseases. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v.8, p.713-717, 2016.
- STOYANOV, S.; HIDES, L.; KAVANAGH, D.; TJONDRONEGORO, D.; ZELENIKO, O.; MANI, M. Mobile app rating scale: a new tool for assessing the quality of health-related mobile apps. **JMIR mHealth and uHealth**, v.3, n.1, 2015.
- TRUMBO P.; SCHLICKER S.; YATES A. A.; POOS M. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. **J Am Diet Assoc**, p.1621-30, 2002.
- WHO. World Health Organization. **Taking action on childhood obesity report**. Geneva, Switzerland, 2018. 1p.
- WU, H.; LEE, S.W.; CHANG, H.; LIANG, J. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. **Computers and Education**, Elsevier Ltd, v. 62, p. 41-49, mar. 2013. ISSN 03601315.
- YUEN, S.; YAOYUNYONG, G.; JOHNSON, E. Augmented reality: An overview and five directions for ar in education. **Journal of Educational**. v. 4, p. 119-140, 2011.